

ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΚΑΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑΣ ΦΥΣΑΛΙΔΩΝ ΑΠΟ μ-ΣΩΛΗΝΑ ΣΕ ΜΗ ΝΕΥΤΩΝΙΚΟ ΡΕΥΣΤΟ

Γ.Ι. Κονταξή, Γ.Γ. Στεργίου, Α.Α. Μουζά*

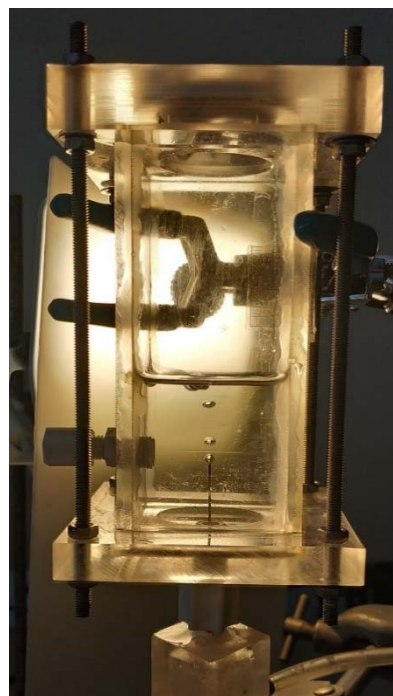
Τμήμα Χημικών Μηχανικών, Πολυτεχνική Σχολή, ΑΠΘ, Ελλάδα

*mouza@auth.gr

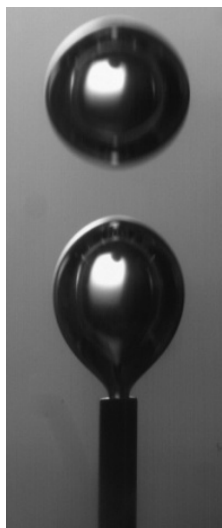
ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα εργασία αφορά την πειραματική μελέτη του σχηματισμού μικρο-φουσαλίδων σε μη Νευτωνικά ρευστά. Οι μ-φουσαλίδες βρίσκουν εφαρμογή στη βιο-ιατρική, όπου η χρήση τους προτείνεται για ένα ευρύ φάσμα απεικονιστικών και θεραπευτικών εφαρμογών. Είναι γνωστό ότι το αίμα είναι ένα διφασικό μίγμα πλάσματος και κυττάρων που εμφανίζει μη-Νευτωνική συμπεριφορά. Κίνητρο αυτής της εργασίας λοιπόν είναι η διερεύνηση των παραμέτρων που επηρεάζουν το σχηματισμό φουσαλίδων σε μη-Νευτωνικά ρευστά, π.χ. αίμα, και επεκτείνει τις προηγούμενες μελέτες μας που αφορούν το σχηματισμό φουσαλίδων σε Νευτωνικά ρευστά ^[1]. Σκοπός της εργασίας είναι η σύγκριση του μεγέθους των σχηματιζόμενων φουσαλίδων σε Νευτωνικά και μη-Νευτωνικά ρευστά, καθώς και η μελέτη της κατανομής της ταχύτητας τους.

Οι φουσαλίδες παράγονται από μ-σωλήνα (ID=110μm) που βρίσκεται στον πυθμένα διαφανούς δοχείου από PMMA τετραγωνικής διατομής (40mm) (Σχήμα 1). Παρήχθησαν φουσαλίδες αφενός σε μη-Νευτωνικά ρευστά, υδατικά διαλύματα που περιέχουν κόμμι ξανθάνης, καθώς και σε Νευτωνικά ρευστά, για σύγκριση. Ο σχηματισμός και η κίνηση των φουσαλίδων καταγράφεται με κάμερα υψηλής ταχύτητας (Σχήμα 2) και αναλύεται με κατάλληλο λογισμικό.



Σχήμα 1: Πειραματική διάταξη δημιουργίας μ-φουσαλίδων



Σχήμα 2: Καταγραφή δημιουργίας μ-φουσαλίδων

Αρχικά, με τη χρήση της πειραματικής διάταξης μετρήθηκε η ισοδύναμη διάμετρος, ο χρόνος αποκόλλησης και η ταχύτητα ανόδου των φουσαλίδων στα μη-Νευτωνικά ρευστά. Σε μια προσπάθεια προσδιορισμού της κατανομής της τιμής του ιξώδους γύρω από τη σχηματιζόμενη φουσαλίδα έγινε προσομοίωση του σχηματισμού της φουσαλίδας με κώδικα Υπολογιστικής Ρευστοδυναμικής (CFD). Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η τιμή του ιξώδους γύρω από τη φουσαλίδα σε μη-Νευτωνικό διάλυμα είναι ίση με αυτή του ασυμπτωτικού ιξώδους. Με βάση αυτό έγιναν πειράματα χρησιμοποιώντας Νευτωνικά υγρά των οποίων το ιξώδες συμπίπτει με ασυμπτωτικό ιξώδες των αντίστοιχων μη-Νευτωνικών ρευστών. Τα πειραματικά δεδομένα επιβεβαίωσαν τα αποτελέσματα του CFD.

Διερευνήθηκε η εξάρτηση του μεγέθους των φουσαλίδων και του χρόνου αποκόλλησης τους από τον μ-αγωγό από τις φυσικές ιδιότητες της υγρής φάσης. Βρέθηκε ότι, όπως ήταν αναμενόμενο με βάση τα δεδομένα των Νευτωνικών ρευστών ^[1], η αύξηση του ασυμπτωτικού ιξώδους έχει ως αποτέλεσμα την αύξηση του μεγέθους των σχηματιζόμενων φουσαλίδων.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

[1] Kazakis, N.A., Mouza, A.A., Paras, S.V. (2008). *Chem. Eng. Sci.* 63(21): 5160 -517.